

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN *CRUDE PALM OIL* (CPO) MENGUNAKAN METODE *MOVING AVERAGE* DAN *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) PADA PERUSAHAAN MINYAK GORENG DI SURABAYA

Gerald Binta Syarifudin Aliansa, Indra Dwi Febyanto

Program Studi Teknik Industri, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

*Email: geraldbinta@gmail.com

Abstrak

Pengendalian persediaan bahan baku merupakan upaya untuk mengatur bahan baku agar sesuai dengan keperluan. Pada perusahaan minyak goreng ini sering terjadi kelebihan persediaan bahan baku yaitu Crude Palm Oil (CPO). Oleh karena itu perlunya dilakukan pengolahan biaya persediaan tersebut dengan upaya peramalan dan mengendalikan persediaan bahan baku, maka metode yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah Moving Average dan Economic Order Quantity (EOQ) sehingga dapat menentukan jumlah persediaan dan juga dapat menghemat biaya persediaan bahan baku. Dengan metode Moving Average dapat meramalkan persediaan bahan baku CPO pada periode selanjutnya dan dilakukan perhitungan menggunakan Metode EOQ ini dapat meminimalisasi biaya yang didapatkan dari pemesanan yaitu sebesar Rp. 35.922.883.000 dari total biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Dengan demikian, penggunaan metode EOQ mampu menurunkan atau menghemat biaya yang dikeluarkan dari adanya pengadaan persediaan bahan baku CPO dan dapat menambah keuntungan bagi perusahaan.

Kata kunci: Pengendalian, Persediaan, Peramalan, Bahan Baku, *Moving Average*, EOQ

Copyright © (2024) Seminar Hasil Riset dan Pengabdian ke 6

PENDAHULUAN

Persediaan bahan baku merupakan aset berharga perusahaan yang berperan penting dalam mendukung aktivitas produksi, sehingga diperlukan pengendalian yang optimal. Perusahaan harus mampu mengendalikan persediaan bahan baku agar tidak terlalu besar dan juga terlalu kecil (Lahu, 2019). Jumlah tingkat persediaan bahan baku seharusnya tidak terlalu sedikit dan tidak terlalu banyak. kelebihan bahan baku dapat menyebabkan overstock dan sangat berdampak bagi perusahaan.

Peramalan dan Pengendalian persediaan bahan baku pada perusahaan dapat menggunakan metode yaitu *Moving Average* dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode *Moving Average* digunakan untuk meramalkan permintaan dimasa yang akan datang dengan menggunakan sejumlah data aktual permintaan. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah salah satu teknik manajemen persediaan dengan mempertimbangkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Apabila total biaya tersebut diturunkan, maka akan diperoleh kuantitas pemesanan yang optimal. Biaya penyimpanan diestimasikan berdasarkan rata-rata penyimpanan barang selama satu tahun (Hidayat et al., 2020).

Perusahaan ini bergerak dalam bidang produksi minyak goreng dengan bahan baku utamanya yaitu *Crude Palm Oil* (CPO). CPO pada persediaan bahan baku di perusahaan terkadang melebihi dari pemakaian. Pemesanan CPO yang tidak teratur ini disebabkan karena penentuan persediaan bahan baku dilakukan dengan melihat pembelian dan penggunaan bahan baku periode sebelumnya, sehingga sering terjadi *overstock* bahan baku pada perusahaan tanpa diperhitungkan lebih lanjut. Apabila hal ini terjadi terus-menerus, maka akan mengakibatkan pemborosan terhadap biaya persediaan perusahaan.

METODE

Dalam pelaksanaan penelitian, perlu dilakukannya beberapa tahapan. Tahapan awal dilakukannya perumusan permasalahan pada perusahaan dengan dilakukannya studi pustaka dan studi pendahuluan sebagai acuan teori, untuk penelitian menjadi terarah dan hal-hal dapat terwujud dengan menetapkan tujuan. Kemudian identifikasi variabel yang berhubungan dengan pemecahan masalah, dilanjutkan dengan pengumpulan data yang diperlukan seperti data persediaan; data permintaan; biaya penyimpanan; dan biaya pemesanan. Data yang telah didapatkan kemudian diolah dengan perhitungan EOQ dan *Moving Average*. Hasil perhitungan tersebut akan dianalisis untuk dihasilkan usulan dan saran.

Moving Average

Metode analisis data peramalan dalam penelitian menggunakan metode *Moving Average*. *Moving Average* merupakan metode peramalan yang didasarkan pada rata-rata aritmatika yang didapatkan dari data di masa lampau (Wibowo, 2021). Rumus *Moving Average* sebagai berikut:

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$$

Keterangan:

t = Nilai paling akhir dan $t + 1$ adalah periode lanjutan

X_t = Data pada periode (t)

n = Jumlah penelitian yang digunakan

Pengukuran Relatif (MSE, MAD, MAPE)

1. Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) adalah metode alternatif dalam suatu metode peramalan. Secara sistematis MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(At - Ft)^2}{n}$$

At = Nilai aktual pada periode t

Ft = Nilai peramalan pada periode t

N = Jumlah periode yang dicakup

2. Mean Absolute Deviation (MAD)

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan ukuran utama dari kesalahan dari kesalahan perkiraan dari seluruh model peramalan. Rumus MAD adalah sebagai berikut:

$$MAD = \sum \left| \frac{At - Ft}{n} \right|$$

At = Nilai aktual pada periode t

Ft = Nilai peramalan pada periode t

N = Jumlah periode yang dicakup

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata pada deret. MAPE digunakan untuk membandingkan ketepatan dari teknik yang sama atau berbeda. Secara sistematis MAPE dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum \left| \left(\frac{At - Ft}{At} \right) * 100 \right|}{n}$$

At = Nilai aktual pada periode t

Ft = Nilai peramalan pada periode t

N = Jumlah periode yang dicakup

Economic Order Quantity (EOQ)

EOQ merupakan model persediaan yang akan membantu perusahaan agar investasi yang ditaman dalam persediaan tidak berlebihan tapi perusahaan juga tidak mengalami kekurangan persediaan. Downtime Losses. EOQ dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * RU * Co}{Cu * Cc}}$$

RU = Unit kebutuhan dalam setahun

Co = Biaya per order / per tahun

Cu = Biaya bahan per unit

Cc = Persentase biaya pemilikan atau pemeliharaan

Frekuensi Pembelian

Metode EOQ pada dasarnya mengacu pada pembelian dengan jumlah yang sama pada setiap pemesanan, oleh karena itu diperlukannya cara untuk membagi kebutuhan dalam satu tahun dengan jumlah yang sama. Frekuensi pemesanan dirumuskan sebagai berikut:

$$I = \frac{D}{EOQ}$$

D = Jumlah kebutuhan bahan baku selama satu tahun

EOQ = Jumlah pembelian bahan sekali pesan

Safety Stock

Safety stock merupakan persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (Andiana & Pawitan, 2018), perhitungan *Safety Stock* sebagai berikut :

$$SD = \sqrt{\sum (X_n - \bar{x})^2}$$

Keterangan:

SD = Standar deviasi

X = Pemakaian sesungguhnya

\bar{x} = Perkiraan pemakaian

n = Jumlah data

$$SS = SD * Z(1,65)$$

Keterangan:

SD = Standar deviasi

SS = *Safety stock*

Z = persentase dengan nilai kurva normal (8% = 1,65)

Re-Order Point (ROP)

ROP merupakan suatu batas dari jumlah persediaan yang ada pada saat pesanan harus dilakukan kembali (Rishani, 2019). ROP dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$ROP = (dL) + SS$$

SS = *Safety stock*

D = Tingkat kebutuhan perhari

L = Lead time

Biaya Total Persediaan (*Total Inventory Cost*)

Merupakan penjumlahan dari biaya pemesanan (*ordering cost*), biaya penyimpanan (*holding cost*), dan biaya pembelian (*purchasing cost*). TIC dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TIC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

S = Biaya setiap kali pesan

H = Biaya penyimpanan biaya per unit

D = Jumlah permintaan barang per tahun (unit)

Q = Jumlah barang setiap pemesanan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data kebutuhan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data periode bulan Mei 2023 sampai dengan bulan April 2024 dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Pengumpulan Data

Thn	Bulan	Awal (Ton)	dipakai (Ton)	Sisa (Ton)	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	Biaya Pembelian (Rp)	Total Cost (Rp)
2022	Mei	2115	1867	248	Rp 440.200.000	Rp 229.648.000	Rp 23.150.000.000	Rp 23.379.648.000
	Juni	2648	2448	200	Rp 440.200.000	Rp 185.200.000	Rp 27.780.000.000	Rp 27.965.200.000
	Juli	2700	2500	200	Rp 440.200.000	Rp 185.200.000	Rp 28.937.500.000	Rp 29.122.700.000
	Agustus	2700	2350	350	Rp 440.200.000	Rp 324.100.000	Rp 28.937.500.000	Rp 29.261.600.000
	September	2850	2450	400	Rp 440.200.000	Rp 370.400.000	Rp 28.937.500.000	Rp 29.307.900.000
	Oktober	2900	2585	315	Rp 440.200.000	Rp 291.690.000	Rp 28.937.500.000	Rp 29.229.190.000
	November	2815	2765	50	Rp 440.200.000	Rp 46.300.000	Rp 28.937.500.000	Rp 28.983.800.000
	Desember	2450	2355	95	Rp 440.200.000	Rp 87.970.000	Rp 27.780.000.000	Rp 27.867.970.000
2023	Januari	2595	2395	200	Rp 440.200.000	Rp 185.200.000	Rp 28.937.500.000	Rp 29.122.700.000
	Februari	2700	2448	252	Rp 440.200.000	Rp 233.352.000	Rp 28.937.500.000	Rp 29.170.852.000
	Maret	2752	2342	410	Rp 440.200.000	Rp 379.660.000	Rp 28.937.500.000	Rp 29.317.160.000
	April	2810	2297	513	Rp 440.200.000	Rp 475.038.000	Rp 27.780.000.000	Rp 28.255.038.000
Jumlah								Rp 340.983.758.000

Perhitungan Economic Order Quantity (EOQ)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * RU * Co}{Cu * Cc}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * 28.802 * 440.200.000}{11.575.000 * 8\%}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{25.357.280.800.000}{926.000}}$$

$EOQ = 5.232,9$ dibulatkan menjadi 5.233 Ton.

Frekuensi Pembelian

$$I = \frac{D}{EOQ}$$

$$I = \frac{28.802}{5.233} = 5 \text{ kali}$$

Perhitungan Safety Stock

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - X)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{12 * 71.280.000 - 852.640.000}{12 * (11)} = 20.298,5$$

$$S = \sqrt{20.298,5} = 143,55$$

Dari nilai Standar Deviasi tersebut dan dengan asumsi bahwa perusahaan menggunakan 8% penyimpanan serta menggunakan satu sisi dari kurva normal (nilai dilihat pada tabel standar = 1.65), maka perhitungan *safety stock* sebagai berikut:

$$SS = S * Z(8\% = 1,65)$$

$$SS = 143,55 * 1,65$$

$$SS = 236,85 \approx 236 \text{ Ton}$$

Titik Pemesanan Kembali (ROP)

$$ROP = (d * L) + SS$$

$$ROP = (79 \text{ Ton} * 7 \text{ Hari}) + 236 \text{ Ton}$$

$$ROP = 789 \text{ Ton}$$

Total Biaya (Total Cost)

Total Cost yang dikeluarkan oleh perusahaan periode Mei 2022 – April 2023 dengan menggunakan metode EOQ adalah:

$$((Rp. 11.575.000 * 5.233 \text{ Ton}) + Rp. 440.200.000) *5$$

$$= Rp. 305.060.875.000$$

Dari perhitungan OEQ yang didapatkan hasil Rp. 305.060.875.000 dan hasil perhitungan Perusahaan sebesar Rp. 340.983.758.000. perbandingan nilai tersebut menghasilkan metode yang optimal yaitu menggunakan metode EOQ, sehingga dapat digunakan dalam perhitungan pada perusahaan pada periode selanjutnya.

Moving Average dan Economic Order Quantity

perencanaan persediaan bahan baku dan selanjutnya dapat memperkirakan total biaya persediaan yang akan ditentukan. Hasil perhitungan peramalan persediaan bahan baku CPO sebagai berikut:

Tabel 2. Peramalan Bahan Baku CPO

Tahun	Bulan	Demand (Ton)	Moving Average (n=1)	Error	MAD	MSE	MAPE
2023	May	1867					
	June	2448	1867	581	581	337561	23,73%
	July	2500	2448	52	52	2704	2,08%
	August	2350	2500	-150	150	22500	6,38%
	September	2450	2350	100	100	10000	4,08%
	October	2585	2450	135	135	18225	5,22%
	November	2765	2585	180	180	32400	6,51%
2024	December	2355	2765	-410	410	168100	17,41%
	January	2395	2355	40	40	1600	1,67%
	February	2448	2395	53	53	2809	2,17%
	March	2342	2448	-106	106	11236	4,53%
	April	2297	2342	-45	45	2025	1,96%
JUMLAH		28802		430	1852	609160	75,74%
RATA-RATA		2400,167		39,091	168,364	55378,2	6,89%
Peramalan berikutnya			2297	Std err		260,162	

Metode peramalan moving average tersebut didapat peramalan persediaan periode berikutnya sebesar 2.297 Ton yang kemudian diasumsikan sebagai laju permintaan persediaan per bulan selama 12 bulan kedepan dan biaya lain-lainnya disesuaikan dengan periode sebelumnya.

Perhitungan Economic Order Quantity (EOQ)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * RU * Co}{Cu * Cc}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * 27.564 * 440.200.000}{11.575.000 * 8\%}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{24.267.345.600.000}{926.000}}$$

$$EOQ = 5.119,2 \text{ dibulatkan menjadi } 5.119 \text{ Ton.}$$

Frekuensi Pembelian

$$I = \frac{D}{EOQ}$$

$$I = \frac{27.564}{5.119} = 5 \text{ kali}$$

Total Biaya (Total Cost)

Total Cost yang dikeluarkan oleh perusahaan periode Mei 2023 – April 2024 dengan menggunakan metode EOQ adalah:

$$\begin{aligned} & ((Rp. 11.575.000 * 5.119 \text{ Ton}) + Rp. 440.200.000) * 5 \\ & = Rp. 298.463.125.000 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dapat dilihat bahwa menggunakan metode EOQ perusahaan mendapatkan efisiensi biaya sebesar Rp. 35.922.883.000. Karena perusahaan dalam 1 tahun atau periode untuk melakukan pembelian persediaan bahan baku CPO sebanyak 12 kali. Namun dengan menggunakan EOQ perusahaan dapat melakukan pembelian bahan baku 5 kali dalam 1 tahun atau periode. Berdasarkan hasil peramalan dengan metode *Moving Average* pada bahan baku CPO pada periode Mei 2024 – April 2025 menghasilkan perhitungan total biaya persediaan dengan EOQ yaitu sebesar Rp. Rp. 298.463.125.000 dengan perusahaan dapat melakukan pembelian bahan baku 5 kali dalam 1 tahun atau periode. Oleh karena itu, disarankan agar perusahaan menerapkan metode EOQ dan *Moving Average* untuk mengelola persediaan bahan baku CPO secara optimal, meminimalisir biaya, dan meningkatkan efisiensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiana, M., & Pawitan, G. (2018). Aplikasi Metode EOQ Dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku PT X. *Jurnal Akuntansi Maranatha*, 10(1), 30–40. <https://doi.org/10.28932/jam.v10i1.926>
- Febriyanto, I., & Margono, P. (2023). *ECONOMIC ORDER QUANTITY UNTUK BAHAN BAKU TEPUNG*.
- Hidayat, K., Efendi, J., & Faridz, R. (2020). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato Dan Kentang Keriting Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 18(2), 125–134. <https://doi.org/10.20961/performa.18.2.35418>
- Lahu, E. P. (2019). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado Analysis of Raw Material Inventory Control To Minimize Inventory Cost on Dunkin Donuts Manado. *Analisis Pengendalian... 4175 Jurnal EMBA*, 5(3), 4175–4184. <http://kbbi.web.id/optimal>.
- Multi, A., Diharja, P., & Febryanto, I. D. (2023). *IMPLEMENTASI METODE EOQ UNTUK PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS DI PT. XX*.
- Mulyani, S. (2005). Konsep Dasar Sistem Pengendalian. *Sistem Informasi*, 13–14.
- Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211–220. <https://doi.org/10.31311/ji.v5i2.3309>
- Rishani, A. (2019). *Penentuan Order Quantity Dan Re-Order Point Untuk Spare Part Di Industri Pengolahan Minyak*. 1–45.
- Salsabila, H., Mileniadewi, Y., Widharto, S. T., & Eng, M. (2021). *Bahan Baku Crude Oil Pada Unit Kilang Ppsdm Migas Cepu Dengan Metode Time Series*.
- Saputro, M. R. E. (2021). PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK IKAN ASIN MENGGUNAKAN METODE EOQ UNTUK MEMINIMUMKAN TOTAL BIAYA PERSEDIAAN (Study kasus: CV. Roni Jaya). In *PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK IKAN ASIN MENGGUNAKAN METODE EOQ UNTUK MEMINIMUMKAN TOTAL BIAYA PERSEDIAAN (Study kasus: CV. Roni Jaya)*.
- Wibowo, K. C. (2021). Analisis Peramalan Produksi Dan Konsumsi Daging Ayam Ras Pedaging Di Indonesia Dalam Rangka Mewujudkan Ketahanan Pangan. *Majalah TEGI*, 12(2), 58. <https://doi.org/10.46559/tegi.v12i2.6231>